

地下水汚染拡大防止技術

Smart Cap™工法（原位置鉄粉処理）

Smart Cap™工法（原位置生物処理）



ジオラフター株式会社

Smart Cap™の効能

+



専用活性炭
(GRAC)

- 先行技術の課題を克服した活性炭(AC)工法
- 汚染浄化反応の高速化 & 低溶出化
- 捕食回避による分解菌現存量の高度維持
- 電子伝達／付与のメディエーターたる活性炭
 - ⇒ AC表面でのZVI由来電子の付与（脱塩素）
 - ⇒ 鉄還元細菌の優占化より派生する浄化法
- 低負荷浄化施工への取り組み成果
 - ⇒ 炭素の地下貯留：カーボンネガティブ施工
 - ⇒ 自然減衰の促進化（ENA）

Smart Cap™工法（原位置鉄粉処理）

従前浄化工法

原位置
鉄粉処理



+



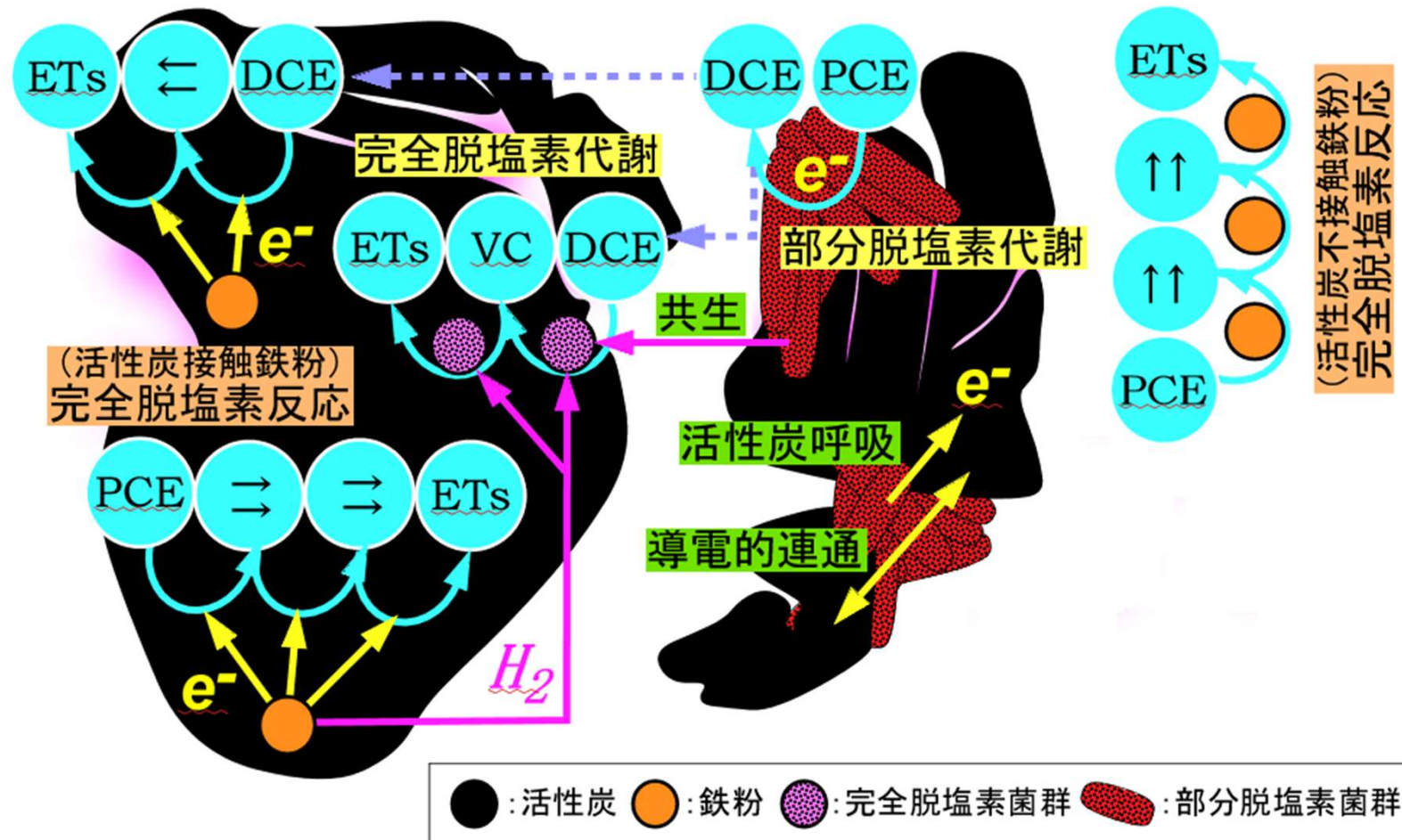
GRAC™
(専用活性炭)

土壌へのCO₂貯留量（輸入炭ベース）
1.9 kg CO₂-eq/kg AC



- 電子伝達／付与のメディエーターたる活性炭

AC表面でのZVI由来電子の付与（脱塩素）



従前の原位置鉄粉処理にACを併用すると、鉄粉表面のみならず、鉄粉と接するAC表面でも完全脱塩素反応が進行する他、生物学的な完全／不完全脱塩素代謝が誘起される等、多様な脱塩素反応が促進される。

Smart Cap™工法（原位置生物処理）

従前浄化工法

- ・バイオオグメンテーション
- ・バイオステミュレーション

+



GRAC™
(専用活性炭)

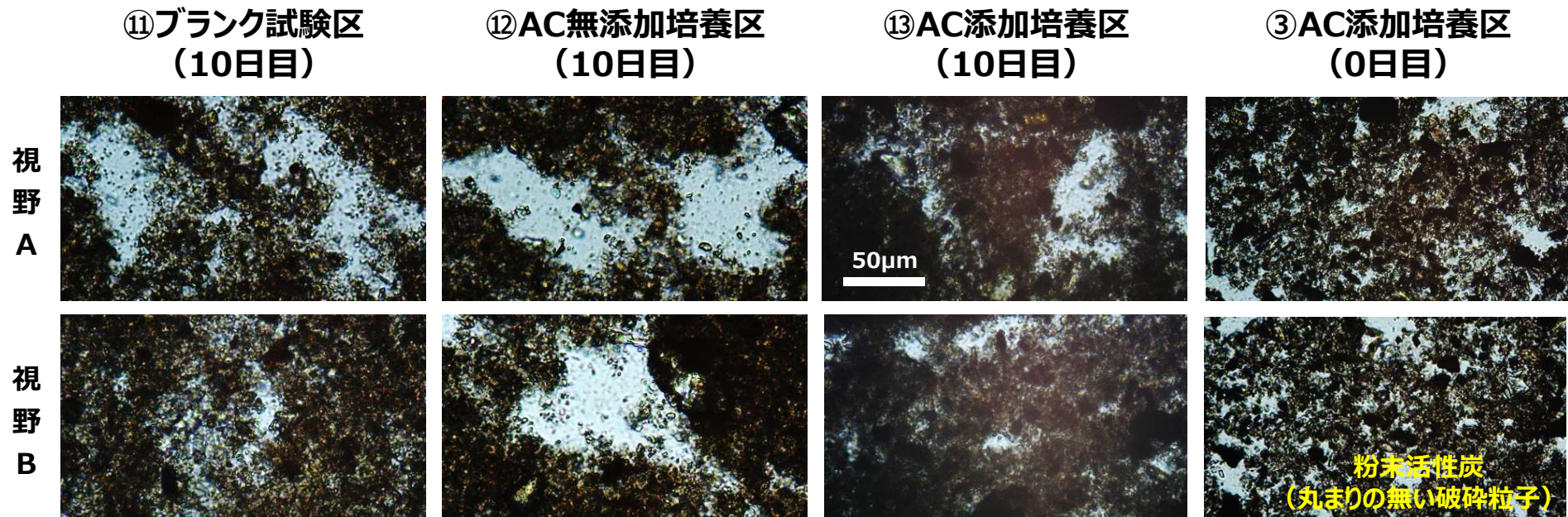
土壌へのCO₂貯留量（輸入炭ベース）
1.9 kg CO₂-eq/kg AC



- 捕食回避による分解菌現存量の高度維持

スラリー培養における分解菌現存状態の検鏡結果

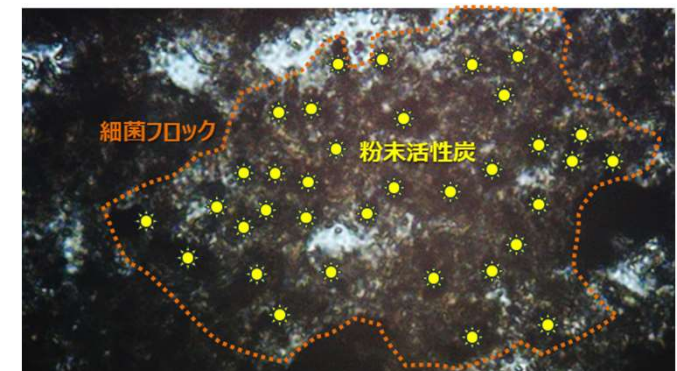
AC添加培養区（10日目）のみに、顕著に発達した細菌フロックが観察された。



右図の半透明で茶色がかった部分が細菌フロックであり、AC粒子（図中の黄丸）を核としたフロック形成が観察された。

“専ら、原生動物による強い捕食圧下に置かれる原位置生物処理※¹”であるが、AC添加は、この強力な捕食圧下において細菌の現存量を高く保持する効能を有することが示された。小型原生動物による捕食は、ファゴサイトーシス様であり、サイズ選択的との報告※²がある。“細菌のAC粒子への付着”や“フロック形成”等による捕食対象サイズの大型化による捕食回避が有効に機能した可能性が示唆される。

拡大



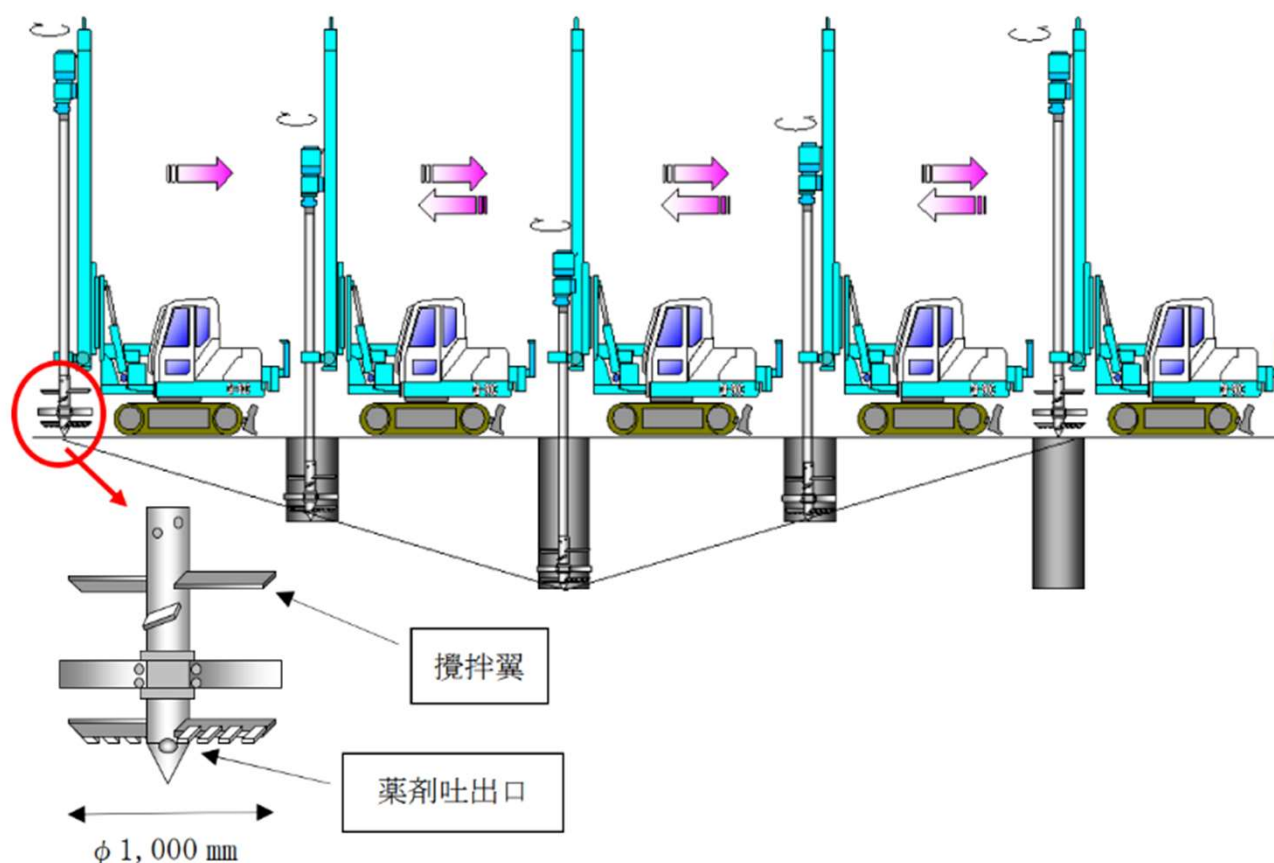
※1 : https://doi.org/10.2208/jscej.75.7_III_395

※2 : <https://www.researchgate.net/publication/236986965>

柱状改良機による施工①

【柱状改良施工】

掘進時の往路で、攪拌翼を回転しながら所定の深度まで攪拌翼を降ろし、復路の浄化深度範囲にて、攪拌翼を回転させながら鉄粉処理薬剤（含：活性炭）を吐出し汚染地層に混練する。砂から粘土まで固結無き粒子構成であれば、飽和／不飽和を問わず施工が可能。使用する攪拌翼により異なり、下図の攪拌翼は、往路で薬液を注入しながら攪拌して行き、復路で再度汚染土壌と浄化剤を混練して行く。



柱状改良機による施工②

【施工平面範囲】

本浄化対策では、柱状改良機を用いた鉄粉処理薬剤（含：活性炭）の柱状混練（緑色丸）を、第二溶出量基準超過区域部に対して実施する。

加えて、施工後、第二地下水基準超過区域と汚染プルームの越境が想定される敷地境界に、観測井を設置する。

